



PN : JP 0058150802 AA

PC : JP

AC : JP

AN : 34318

AD : 04.03.1982

PUB: 07.09.1983

ICM: ***G01B 11/00***

ICS: ***G01B 11/24***

IN : SHIMIZU NAOKI

PA : SHIMIZU NAOKI

TI : RANGE FINDER FOR OBTAINING ***THREE*** DIMENSIONAL INFORMATION

AB : PURPOSE: To quickly measure the ***distance*** from a lens to individual points of a subject by such an arrangement wherein the image of a subject through a lens is made to ***focus*** on two image sensors located at different ***distance*** from the lens, and such a point at which the ***contrast*** signal of one image coincides with that of the other image is determined.

CONSTITUTION: The image of a subject through a lens 1 and a half mirror is made to ***focus*** into on image sensors 2a, 2b. The output 3 of each sensor is amplified and then divided into two signals, and one signal directly goes to, and the other signal passes through a sample hold circuit 19 and goes to a differential amplifier 20 wherein the difference (***contrast***) between adjacent image elements is obtained. The difference between the ***contrast*** signal of the image sensor 2a and that of the image sensor 2b is obtained by a differential amplifier 23 and its differential output is inputted into a width comparator 30. The interval between the image sensor 2a and 2b is moved through a central control device and an actuator in response to a ***distance*** signal from a memory 5, and a just pint signal is given to the memory 5 when the differential output becomes 0 and the ***distance*** to the object is memorized and the ***distance*** to individual point of the object can be obtained.

COPYRIGHT: (C)1983, JPO&Japio

ICP: ***G01B 11/00***

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—150802

⑮ Int. Cl.³
G 01 B 11/00
11/24

識別記号

1 0 1

庁内整理番号
7428—2F
7517—2F

⑯ 公開 昭和58年(1983)9月7日

発明の数 4
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 3次元情報を得る測距装置

⑰ 発明者 清水直規
大垣市見取町1の75

⑱ 特 願 昭57—34318

⑱ 出 願 人 清水直規
大垣市見取町1の75

⑲ 出 願 昭57(1982)3月4日

明 細 書

1. 発明の名称 3次元情報を得る測距装置

2. 特許請求の範囲

1 レンズ(1)を通して、外界の被写体の像が、レンズ(1)からの距離が異なる2つのイメージセンサ(2)のa、(2)のb上に結ばれているとき、それらより出力される電荷信号(3)から、となりあり2つずつの電荷信号(3)の差、すなわちコントラスト信号(4)を求め、2つの像の同じ位置のコントラスト信号(4)がほぼ一致している点を、焦点のあり範囲にある被写体の像の画素の間の点として検出する測距装置。

2 特許請求の範囲第1項の測距装置に於て、レンズ(1)とイメージセンサ(2)のa、(2)のbの距離を変え、それに応じた焦点のあり範囲にある被写体の像の画素の間の点を断続的に検出し、距離メモリ(5)内のその位置に対応する場所に、レンズ(1)とイメージセンサ(2)のa、(2)のbの距離をもとにした測定距離を記憶する測距装置。

3 光軸が平行になるようにならんだレンズ(6)を通して像を結んでいる2つのイメージセンサ(7)から出力する電荷信号(8)と、となりありその信号の大きさが異なる画素の位置を“1”で示す画素位置信号(9)を得たのち、一方の電荷信号(8)と画素位置信号(9)を決められた画素数だけずらせ、他方の2つの信号と一面素分ずつ比較し、電荷信号(8)が一致し、かつ両方の画素位置信号(9)が“1”であつたときに、その位置に対応する距離メモリ(5)内の場所に、移動画素数をもとにした測定距離を記憶する過程をいくつかの移動画素数について行なう測距装置。

4 光軸が平行になるようにならんだ2つの特許請求の範囲第2項の測距装置より断続的に検出される一定の距離の範囲にある被写体の像の画素の間の点より変化位置信号(9)を求め、それとイメージセンサ(7)から別に得られた電荷信号(8)を特許請求の範囲第3項の測距装置に入力して処理をなす測距装置。

3 発明の詳細な説明

この発明は、視覚情報をもとに外界の3次元情報を得る測距装置に関する。

これまで、外界に存在する物体までの距離という3次元の情報を得るための測距装置には3種類のものがあった。その1つは、投射した光や音などが反射して戻ってくるまでの時間を測定する方法を利用したものである。この装置は、ある一点までの距離を測定することは可能であるが、視界内の多数の点までの距離を高速で測定することは無理である。次は三角測量の原理を応用する装置であるが、対応点の決定を行なうのがむずかしく、画像の中から特徴点を簡単に検出できる場合をのぞいて、この方法を適用することはむずかしい。最後は像のシャープさを測定し、その変化より距離の測定をなす装置であるが、測定されるのが視界内の一物体に限られ、その測定距離も大まかなものであるため、応用はカメラの焦点合わせぐらいに限られている。

それに対してこの発明は、視覚情報を、レンズ

信号04として出力される。イメージセンサ03のaとイメージセンサ03のcはレンズからの距離が違っており、この2つからの電荷信号04のa、04のcは焦点の合っている像の中の画素をさがすために、イメージセンサ03のbからの電荷信号04のbはあとで説明する重ね合わせ装置Bの入力のために、それぞれ用いられる。

なおこのレンズ01は、中央制御部02の指令によつて制御された、サーボモータなどからなるアクチュエータ09によつて前後に移動し、焦点の合う範囲が連続するようにイメージセンサ03との距離を変える。また注目すべき被写体が視界にある場合には、その被写体までの距離を距離メモリ07から中央制御部02に入力し、そこからの指令をうけたアクチュエータ09の駆動により、その被写体の像のピントが常に合っているような位置にレンズ01を移動させることが可能な構造になつている。

電荷信号04のa、04のcはオペアンプ08で増幅され、2つに分割されたのち、並列に並べられたサンプルホールド回路09に入力される。ここから、

01とイメージセンサ03の距離を変えつつ、コントラストの比較により焦点の合う範囲にある被写体の像の色の变化する点を断続的に検出するピント検出装置Aと、光軸が平行になるようにならんだ2つのピント検出装置Aより得られた上述の像の色の变化する点を比較して、被写体に於る同一の点の両像に於る位置のずれを求め、それからその点までの距離を計測する重ね合わせ装置Bとに於て処理することにより、被写体の個々の点までの距離を高速に測定できることを特徴とする。また、この測定距離をもとにして、個々の被写体の形、大きさをつかむことも可能となり、さらには、その被写体の名称の認識も簡単にできることになる。

以下、この発明の装置の構造とその動作について、第3図を参照しながら説明する。

レンズ01を通して外界から入ってくる光がハーフミラー03によつて分光されたのち、イメージセンサ03のa、03のb、03のc上に像を作る。これらの像に含まれた情報は、イメージセンサ03内の各画素に蓄えられた信号電荷の列、すなわち電荷

左右となりあつた2つずつの画素の電荷信号04ごとに、その差、つまりコントラストを求めるために差動増幅器05に入力する。ここからの出力は絶対値増幅器06を通して絶対値化されたのちコントラスト信号02となる。

前後のイメージセンサ03のa、03のcの電荷信号03のa、03のcから上述のようにして求められた2つのコントラスト信号02は各々3つに分割されたのちに、その1番目は差動増幅器05に於て比較される一対の入力となり、コントラスト信号02の差、すなわちコントラスト差信号04が求められる。2番目はコントラスト信号02が0であること、つまりその信号に対応する両画素には色の違いがないことを検出するためのコンパレータ04の入力となり、コントラスト信号02が0である位置を“1”で示すコントラスト=0信号04が出力される。最後の信号は、ある値以上のコントラスト信号02、つまり電荷信号03の大きさが大きく違う画素の間の点を検出するためのコンパレータ04の入力となり、信号の大きな違いのある位置を“1”

で示す境界線信号④が出力され、かつその位置のピントがあつてゐることが、あとで説明するジャストピント位置信号④で示されたときに、境界線メモリ④に記憶され、物体の形をつかむときに役だつ。

上述のような過程をへて求められたコントラスト差信号④とコントラスト=0信号④は次のジャストピント位置検出回路Cの入力として用いられる。コントラスト差信号④は、 $+p_v$ と $-q_v$ という比較電圧とともにウィンドコンパレータ④⁽³⁰⁾に入力され、コントラスト差信号④がその2つの比較電圧の間の電圧であり、それが殆ど0に近い、つまりその位置のコントラスト信号④がほぼ一致するとき、その位置のピントがあつてゐることを“1”で示すジャストピント位置信号④を出力する。このとき比較電圧 $+p_v$ 、 $-q_v$ については、レンズ④が像を取り入れるべきそれぞれの位置にあるとき、イメージセンサ④のa、④のc上に結ばれた像の中でピントのあつてゐると考えられる位置のコントラスト差信号④が $+p_v$ と $-q_v$ の

ける。

まずはじめにジャストピント位置信号④が、ディジタルシフトレジスタ④とその先端の2つのレジスタ内のデータを入力としたOR回路④からなるジャストピント画素位置検出回路Dの入力となり、ジャストピント位置信号④に於てピントがあつてゐるとされる位置の両側の画素の位置、つまりピントが合い、かつとなりと色の変化している画素の位置を“1”で示すジャストピント画素位置信号④が出力される。このジャストピント画素位置信号④はディジタルシフトレジスタ④に、電荷信号④のbはアナログシフトレジスタ④に、あとで述べる動作を実施する移動画素数の種類の数だけ記憶される。なお上述の過程は光軸が平行になるようにならんだ2つのピント検出装置Aより出力されるジャストピント位置信号④と電荷信号④のbについて別々に実施されて、記憶されたジャストピント画素位置信号④と電荷信号④のbが1対1に対応するように準備されている。さらにメモリとして使用されているシフトレジスタは同

間にはゐるように、その分散と誤差を考えあわせて適当な値を求めておくことが必要である。また、コントラスト差信号④が0で $+p_v$ と $-q_v$ の間にあつても、そのもとのコントラスト信号④が0であつた場合にはピントがあつてゐることにはならないため、コントラスト=0信号④を使つてジャストピント位置信号④が“1”とならないようにする。

ここまでの動作を担当する測距装置をピント検出装置Aとよび、ここから出力されるジャストピント位置信号④に於て“1”となつてゐる位置の距離を、そのときのレンズ④とイメージセンサ④の距離をもとにして計測する方法を、レンズ④の位置を変えたときのそれぞれのジャストピント位置信号④に適用することによつて、被写体の各点の距離を知ることができる。そして以上のような過程は、3原色の画像それぞれについて実施されるのが望ましく、求められたジャストピント位置信号④と電荷信号④のbが次の重ね合わせ装置Bの入力となる。以下に於て、その装置の説明を統

じ横の列の信号が同時に取り出せるように中央制御部④からのアドレス信号④によつて制御されている。またレンズ④とイメージセンサ④の距離に対応する像の基本的な移動画素数、すなわち2つのピント検出装置Aの像を取り入れるレンズ④がはなれてゐることから生じる、それぞれの像としてうつる外界の範囲のずれをイメージセンサ④内の画素数で表わした数字が中央制御部④より出力される。その数字に1の加算か減算をくり返すことによつて、片方のジャストピント画素位置信号④と電荷信号④のbの対それぞれに対して、移動する画素数が求められ、移動画素数メモリ④に記憶されるとともに、移動画素数ダウンカウンタ④の初期値として入力される。もう一方の全面画素数ダウンカウンタ④にはイメージセンサ④の横にならんだ画素数が初期値として入力される。

以上の準備が終了すると、中央制御部④の指令により、クロック信号④が移動画素数ダウンカウンタ④と全面画素数ダウンカウンタ④、後で説明する距離メモリ④に付属するメモリ用ディジタルシ

アトレンジス(4)、そして基準となる、すなわち移動しないシヤストポイント画素位置信号(1)と電荷信号(4)とアナログシフトレンジス(4)に送られる。これに対して移動する、すなわちその相対的な位置を要するべき信号を記憶しているデジタルレンジス(4)とアナログシフトレンジス(4)には、対応する移動画素数(4)とシフトレンジス(4)が0になつてよりはじめにクロック信号(4)が送られる。すなわち基準となる画像に対して、移動画素数分だけ信号がふくれて出力することになり、その位置が平行移動的にずれることになる。

上述のようにして位置をずらした電荷信号(4)のbとずらしていない電荷信号(4)のbを一面素分すつ差動増幅器に入力して比較し、ここからの出力を+0Vと-0Vという比較電圧とともにクイックコンパレータ(4)に入力したとき、その出力がほぼ0である、すなわち2つの電荷信号(4)のbが誤差の範囲内で一致し、かつ両方の画素のシヤストポイント画素位置信号(4)が"1"である、つまり被

第2図は特許請求の範囲第3項、第4項の測距装置の回路図

第3図は以上の2つの測距装置を組み合わせた

発明実施例の回路図

A…シヤスト検出装置 B…重ね合わせ装置

C…シヤストポイント位置検出回路

D…シヤストポイント画素位置検出回路

(1)…レンジス (2)のa、(2)のb…イメーゼンサ

(3)…電荷信号 (4)…コンストラスト信号

(5)…距離メモリ (6)…レンジス (7)…イメーゼンサ

(8)…電荷信号 (9)…画素位置信号

(10)…距離メモリ (11)…レンジス (12)のa、(12)のb、

(12)のc…イメーゼンサ (13)…ハーミツ

(14)のa、(14)のb、(14)のc…電荷信号

(15)…中央制御部 (16)…アサチエタ

(17)…距離メモリ (18)…オプティク

(19)…サンプルホールド回路 (20)…差動増幅器

(21)…絶対値増幅器 (22)…コンストラスト信号

(23)…差動増幅器 (24)…コンストラスト差信号

(25)…コンパレータ (26)…コンストラスト=0信号

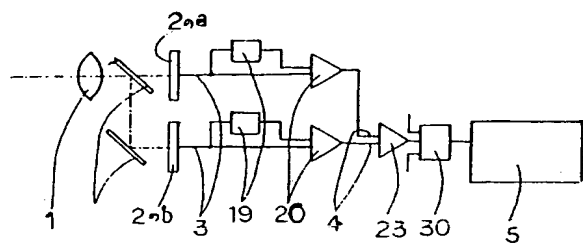
写体の中で⁽⁴⁾の変化している同一の点を重ね合わせた考えられる位置を"1"で示す一致点信号(4)が求められ、距離メモリ(4)にデータを入力する場所を示すメモリ用デジタルレンジス(4)に入力される。横にならんだ全面素数分の一致点信号(4)が入力し終つたあと、その中で"1"となつている位置に対応する距離メモリ(4)内の個々のメモリに、その時の移動画素数をもとにした、被写体の個々の点までの距離を記憶する。また、全面素数(4)とシフトレンジス(4)が0になると中央制御部に終了信号(4)が送られ、横の列を示すアドレス信号(4)がかわつて、次の列に以上の動作が実施されることになる。さらにこの一連の動作はいくつかの移動画素数について実施され、得られた距離情報(4)を距離メモリ(4)にまとめるとに上り、イメーゼンサ(4)上の全画像の個々の画素に対応した被写体の点までの距離を得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

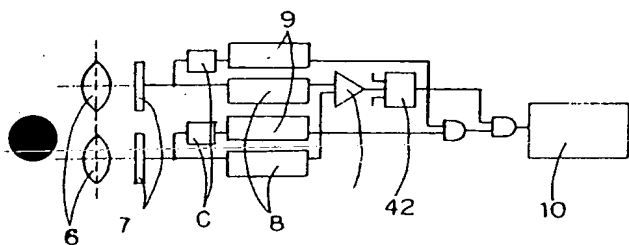
第1図は特許請求の範囲第1項、第2項の測距装置の回路図

特許出願人 清水直規

第1図



第2図



第3図

